

⑤

Int. Cl. 2:

G 05 D 16-04

⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 21 726 A1

⑪

Offenlegungsschrift 24 21 726

⑫

Aktenzeichen:

P 24 21 726.3-52

⑬

Anmeldetag:

4. 5. 74

⑭

Offenlegungstag:

6. 11. 75

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑤④

Bezeichnung:

Regelgerät zur Reduzierung eines Gasvordruckes auf einen einstellbaren Hinterdruck

⑦①

Anmelder:

Kurt Matter GmbH KG, 7521 Karlsdorf

⑦②

Erfinder:

Lehmann, Klaus-Dieter, 5000 Köln

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 24 21 / 26 A1

ORIGINAL INSPECTED

• 10.75 509 845/268

10/60

DIPL.-ING. R. LEMCKE

Patentanwalt

75 Karlsruhe 1

2421726

Kurt Matter GmbH K.G., 7521 Karlsdorf, Am Kanal

Regelgerät zur Reduzierung eines Gas-
vordruckes auf einen einstellbaren
Hinterdruck
=====

Die Erfindung betrifft ein Regelgerät zur Reduzierung
eines Gasvordruckes auf einen einstellbaren Hinter-
druck mit einem Gehäuse, in dem vom Hinterdruck beauf-
schlagt eine gasdicht eingespannte Membran oder ein

509845/0268

2421726

gasdicht geführter Kolben auf der dem Hinterdruck abgewandten Seite durch eine am Gehäuse abgestützte Feder mit einstellbarer, entgegen der durch den Hinterdruck ausgeübten wirkenden Kraft beaufschlagt ist, wobei die Membran oder der Kolben coaxial ein Stellglied trägt, an dem ein mit dem Vordruck auf seinen gehäusefesten Sitz gehender und damit schließender Ventilkegel angeordnet ist.

Derartige Druckminderer finden, worauf die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, in Druckluftatemgeräten, beispielsweise lungengesteuerten Atemschutzgeräten, Verwendung, um den erhöhten Vordruck des Nährgases auf einen sog. Mitteldruck zu reduzieren, mit dem es dann am lungengesteuerten Einatemventil des Atemgerätes ansteht.

Die bekannten Druckminderer haben jedoch größtenteils den Nachteil, daß ihr Hinterdruck bzw. der Mitteldruck sich bei unveränderter Vorspannung der Feder mit der Höhe des Vordruckes ändert. Eine solche Änderung des Vordruckes findet z. B. bei von Druckgasflaschen bezogenem Nährgas immer dann statt, wenn deren Nährgasvorrat zur Neige geht. Damit läßt die vom Vordruck auf den Ventilkegel ausgeübte Kraft nach, so daß erst erst ein gegenüber dem Gewünschten erhöhter Hinter- bzw. Mitteldruck das Ventil gegen die Kraft der Feder schließen kann.

509845/0268

2421726

Es sind zwar auch Druckminderer bekannt, die die geschilderte Erhöhung des Hinter- bzw. Mitteldruckes vermeiden, indem derart unter zu hohem Druck stehendes Gas über ein weiteres Ventil abgelassen wird. Dies führt jedoch im geschilderten Falle mit Abnahme des Gasvorrates zu einem ständigen und steigenden Nährgasverlust, so daß der Vorrat beschleunigt zu Ende geht, was unerwünscht ist und sogar lebensgefährliche Folgen haben kann.

Außerdem sind diese Druckminderer verhältnismäßig aufwendig in ihrer Bauweise. Es ist jedoch besonders auch im Falle der Versorgung von Atemgeräten zur Entlastung des Benutzers wichtig, alle Teile, also auch den Druckminderer, klein und leicht, dabei aber trotzdem vollkommen funktionssicher auszubilden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Regelgerät der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sich ein nachlassender Vordruck auf den Hinter- bzw. Mitteldruck nicht mehr auswirken kann, ohne daß dabei Gasverluste in Kauf genommen werden müssen. Trotzdem soll das Gerät aus wenigen einfachen Teilen bei sehr gedrängter Bauweise bestehen und vollkommen betriebssicher sein. Damit soll das Gerät hinsichtlich seiner Herstellung einfach und billig sein und hinsichtlich seines Platzbedarfes nur geringe Ansprüche stellen.

509845/0268

2421726

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Stellglied als auf der vordruckzugewandten Seite gasdicht in einer Bohrung des Gehäuses geführte Stange ausgebildet ist, daß der radiale Querschnitt der gasdichten Führung und des Ventilsitzes gleich sind und daß eine vom Gehäuse gebildete, die Stange zwischen Ventilkegel und ihrer gasdichten Führung im Gehäuse umgebende Ringkammer unter dem Gasvordruck steht.

Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen wirkt sich der in der Ringkammer anstehende Gasvordruck in axial entgegengesetzter Richtung auf das Ventil einerseits und die gasdichte Führung der Stange andererseits aus, so daß die vordruckbedingten Stellkräfte an der Stange bzw. dem Ventil unabhängig von der Höhe des Vordruckes stets gegeneinander aufgehoben sind. Damit wirken als Stellkräfte an der Membran bzw. am Kolben nur noch die Federkraft einerseits und in entgegengesetzter Richtung der Hinterdruck andererseits, so daß bei unveränderter Vorspannung der Feder immer der gleiche Hinterdruck aufrecht erhalten bleibt.

Darüber hinaus baut das erfindungsgemäße Regelgerät außerordentlich einfach und klein, denn es sind in dem Gehäuse im wesentlichen nur die Membran bzw. der Kolben, die Stange mit Ventil und die Feder axial hintereinander bzw. ineinander angeordnet.

509845/0268

2421726

Bei einer zweckmäßigen Bauweise nach der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, daß die Stange zwischen Ventilkegel und Membran oder Kolben gasdicht im Gehäuse geführt ist, daß das unter Hinterdruck stehende Gas bei vom Sitz abgehobenem Ventilkegel über eine von diesem und der Stange gebildete, zentrale Bohrung auf die der Verbindung mit der Stange abgewandte Seite der Membran oder des Kolbens geführt ist und daß die Feder zwischen gasdichter Führung und Membran bzw. Kolben angeordnet ist. Hierbei kann die Stange eine über den Ventilkegel hinausgehende, gasdicht in einer Bohrung des Gehäuses geführte Verlängerung aufweisen und auf der vordruckabgewandten Seite des Ventilsitzes mit einer Einschnürung versehen sein, die über radiale Bohrungen der Stange mit der zentralen Bohrung in Verbindung steht.

Nach einer anderen erfindungsgemäßen Bauform kann vorgesehen sein, daß die Stange auf der dem Kolben oder der Membran abgewandten Seite des Ventilkegels in einer ins Freie gehenden Bohrung des Gehäuses gasdicht geführt ist und daß der zwischen Ventilkegel und Kolben bzw. Membran gelegene Teil der Stange im Querschnitt verjüngt ist und den Ventilsitz durchquert. Hier liegt also der unter Hinterdruck stehende Raum zwischen Ventilkegel und Kolben bzw. Membran und es ist die Feder auf der stangenabgewandten Seite des Kolbens oder der Membran angeordnet.

509845/0268

2421726

In allen Fällen kann es zweckmäßig sein, daß der Ventilsitz von einem koaxial zur Stange im Gehäuse mittels Schraubverbindung axial verstellbaren Teil getragen ist, womit sich in einfacher Weise die Möglichkeit eröffnet, die Axialstellung des Ventilsitzes und damit die Höhe des Hinterdruckes über die Vorspannung der Feder zu regulieren.

Bei mit Verlängerung ausgestatteter Stange kann es ferner zweckmäßig sein, daß das deren gasdichter Führung dienende Teil die Bohrung für die Verlängerung der Stange als Durchgangsbohrung aufweist, womit jenseits der gasdichten Führung der Verlängerung der Umgebungsdruck ansteht, sich also durch Undichtigkeiten der Führung auf ihrer hinterdruckabgewandten Seite kein dem Hinterdruck angenäherter oder entsprechender Gegendruck aufbauen kann.

Endet die Stange mit dem Ventilkegel, so ist es von Vorteil, daß das aus dem bereits vorgenannten Grunde mittels Schraubverbindung axial einstellbare Teil den Ventilsitz im wesentlichen mit dem Innenrand eines formschlüssig eingesetzten, topfförmigen Dichtungsmittels aus Gummi oder Kunststoff bildet und auf der hinter- und vordruckabgewandten Seite des Dichtungsmittels eine im wesentlichen koaxial in die Umgebung gehende Entlüftungsbohrung aufweist. Dadurch ist sichergestellt, daß das Dichtungsmittel unter dem Hinter-

2421726

und Vordruck stets in Anlage an dem eingeschraubten Teil bleibt, weil seine Rückseite stets entlüftet ist.

Schließlich ist es nach der Erfindung zweckmäßig, daß der die Feder aufnehmende Raum des Gehäuses mit einer in die Umgebung gehenden Entlüftungsbohrung versehen ist, um auch hier zu vermeiden, daß sich auf der vordruckabgewandten Seite der Führung der Stange im Gehäuse ein gegenüber dem Umgebungsdruck erhöhter Druck durch Undichtigkeiten der Führung aufbaut. Ferner kann dadurch die Beweglichkeit des Kolbens oder der Membran erleichtert werden, indem sich bei Bewegung dieses Teils in dem die Feder aufnehmenden Raum keine Druckänderung einstellen kann.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung dreier Ausführungsbeispiele, die in der Zeichnung in den Fig. 1 bis 3 dargestellt sind. Dabei werden zur Vereinfachung in den Fig. 1 und 2 gleichbleibende Teile auch mit der gleichen Bezifferung versehen.

Gemäß den Fig. 1 und 2 weist das Regelgerät ein Gehäuse 1 auf, das oben durch einen Deckel 2 mittels nur angedeuteter Schrauben 3 verschlossen ist. Im Gehäuse ist ein über eine Dichtung 4 gasdicht geführter Kolben 5 verschiebbar, der aus Montagegründen mit einer Stange 6 schraubverbunden ist, die ihrerseits

2421726

über eine Dichtung 7 gasdicht in einer Bohrung 8 des Gehäuses 1 verschiebbar ist.

Die Stange 6 bildet an ihrem Ende einen Ventilkegel 9, der mit einem Ventilsitz 10 bzw. 11 aus Gummi oder Kunststoff zusammenarbeitet. Dieser Ventilsitz wird von einem koaxial eingeschraubten Teil 12 bzw. 13 getragen.

Innerhalb des Ventilsitzes 10 bzw. 11 weist die Stange 6 eine zentrale Bohrung 14 auf, die auch den Kolben 5 durchdringt. Auf der der Bohrungsmündung abgewandten Seite steht der Kolben 5 unter der Druckwirkung einer Feder 15, die vor der Dichtung 7 gegen das Gehäuse 1 abgestützt ist.

Zwischen Dichtung 7 und Ventilkegel 9 umgibt das Gehäuse 1 die Stange 6 mit einer Ringkammer 16, die über eine Bohrung 17 mit dem unter Vordruck stehenden Gas verbunden ist. Demgegenüber gibt der Deckel 2 über eine Bohrung 18 das unter Hinter- bzw. Mitteldruck stehende Gas ab.

Die Arbeitsweise des soweit beschriebenen Regelgerätes ist wie folgt:

Der über die Bohrung 17 in dem Ringraum 16 anstehende Gasvordruck wirkt sich in axial entgegengesetzten

2421726

Richtungen gleichermaßen auf die an der Dichtung 7 und dem Ventilsitz 10 bzw. 11 gebildete Fläche aus, so daß er keine resultierende Axialkraft auf die Stange 6 ausüben kann. Andererseits steht der Kolben 5 von oben unter der durch den Hinterdruck ausgeübten Kraft, der die Kraft der vorgespannten Feder 15 entgegenwirkt.

Läßt nun der durch die Vorspannung der Feder 15 eingestellte Hinterdruck am Kolben 5 nach, so reicht die Kraft der Feder 15 aus, um den Kolben 5 sowie die Stange 6 nach oben zu bewegen, wodurch der Ventilkegel 9 vom Ventilsitz 10 bzw. 11 abgehoben wird. Dadurch kann das unter Vordruck im Ringraum 16 anstehende Gas den Ventilsitz passieren und über die Bohrung 14 solange in den Raum oberhalb des Kolbens 5 gelangen, bis dort eine Druckerhöhung stattgefunden hat, die ausreicht, um das Ventil 9; 10, 11 gegen die Kraft der Feder 15 wieder zu schließen. Nach dieser Druckerhöhung herrscht im Raum oberhalb des Kolbens 5 gerade wieder der eingestellte Hinterdruck.

Diese Arbeitsweise ist unabhängig von der Höhe des im Ringraum 16 herrschenden Vordruckes, da dieser sich auf das durch Feder 15 einerseits und hinterdruckbeaufschlagtem Kolben 5 andererseits gegebene Kräfte-spiel nicht auswirken kann. Selbstverständlich ist es natürlich, daß bei Abfall des Vordruckes unter die für den Hinterdruck geforderte Größenordnung das

2421726

Ventil 9; 10, 11 offen bleibt.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist die Stange 6 jenseits des Ventilkegels 9 eine Verlängerung 19 auf, die im Einschraubteil 12 über einen Dichtring 20 gasdicht geführt ist. Hierbei ist es erforderlich, daß die Stange 6 hinterdruckseitig eine Einschnürung 21 hat, von der aus der Hinterdruck über radiale Bohrungen 22 zur zentralen Bohrung 14 gelangen kann. Damit sich bei Undichtigkeiten unterhalb der Dichtung 20 nicht undefinierbare Druckverhältnisse einstellen können, ist die die Verlängerung 19 führende Bohrung 22 nach außen geführt, so daß dort immer Umgebungsdruck herrscht. Soweit an der durch die Dichtung 20 definierten Angriffsfläche der Hinterdruck ansteht, kann dessen Wirkung durch entsprechende Vorspannung der Feder 15 ausgeschaltet werden, da ja der Hinterdruck, wie bereits erläutert, stets gleich bleibt.

Gegenüber dieser Bauform ist gemäß Fig. 2 der Ventilsitz 11 von einem schraubenartigen Teil 13 getragen, wobei der Ventilsitz 11 als darin formschlüssig eingesetztes, topfförmiges Teil aus Gummi oder Kunststoff ausgebildet ist. Hier endet also die Stange 6 im Ventilkegel 9, so daß das vom Ventil 9, 11 durchgelassene Gas unmittelbar in die zentrale Bohrung 14 gelangen kann.

Um sicherzustellen, daß das den Ventilsitz 11 bildende

2421726

topfförmige Teil stets in guter Anlage am Einschraubteil 13 bleibt, ist letzteres mit einer im wesentlichen zentralen, nach außen gehenden Entlüftungsbohrung 23 versehen.

Schließlich weist auch der die Feder 15 aufnehmende Raum des Gehäuses 1 eine Entlüftungsbohrung 2 auf, um dort durch Undichtigkeiten der Dichtung 4 bzw. 7 nicht vorhersehbare Druckverhältnisse und zur Erleichterung der Bewegung des Kolbens 5 einen durch diese entstehenden Über- oder Unterdruck in dem die Feder enthaltenden Raum zu vermeiden.

Beiden Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und 2 ist gemeinsam, daß die Vorspannung der Feder 15 indirekt leicht durch Verstellung des Ventilsitzes 10 bzw. 11 mittels des Einschraubteiles 12 bzw. 13 und damit die Größe des Hinter- bzw. Mitteldruckes einstellbar ist.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 weist ein Gehäuse 25 auf, das oben durch einen Schraubverschluß 26 verschlossen ist, das gleichzeitig das Widerlager einer Druckfeder 27 bildet. Diese stützt sich andererseits gegen einen Kolben 28 ab, der über eine Dichtung 29 in der Gehäusebohrung geführt ist.

Auf der der Feder 27 abgewandten Seite trägt der Kolben 28 eine Stange 30, die zwischen ihren Enden einen Ventilkegel 31 aufweist, dessen Ventilsitz 32 insbe-

2421726

sondere aus Montagegründen von einem Einschraubteil 33 getragen wird. Das freie Ende der Stange 30 ist mittels eines Dichtungsringes 34 gasdicht in einer nach außenhin offenen Gehäusebohrung 35 geführt und es entspricht der dortige Stangenquerschnitt dem des geschlossenen Ventilkegels 31 an seiner Sitzstelle. Eine Ringkammer 36, der das unter Vordruck stehende Gas über eine Leitung 37 zuströmt, umgibt den Ventilkegel 31 und die Stange 30 auf der Vordruckseite.

Die Hinterdruckseite ist hier durch einen zwischen Kolben 28 und Ventilkegel 31 gelegenen Raum des Gehäuses 25 gebildet, von dem aus das unter Mitteldruck stehende Gas über eine Bohrung 38 zum Gebrauchsort gelangen kann. In den genannten Raum gelangt es bei geöffnetem Ventilkegel 31 dadurch, daß die Stange 30 zwischen Ventilkegel 31 und Kolben 28 einen verjüngten Teil 39 aufweist.

Eine Entlüftungsbohrung 40 im Schraubdeckel 26 verhindert wieder das Entstehen eines Über- oder Unterdruckes in dem die Feder 27 enthaltenden Gehäuseraum.

Wie ersichtlich, ist die Ausführungsform gemäß Fig. 3 im wesentlichen durch konstruktive Umkehrungen der Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und 2 entstanden, wodurch sich jedoch an der Arbeitsweise im Prinzip nichts ändert, weshalb hierzu mutatis mutandis auf die Ausführungen zu den Fig. 1 und 2 verwiesen wird.

2421726

In Abweichung von den dargestellten Ausführungsbeispielen ist es selbstverständlich möglich, den Kolben 5 bzw. 28 durch eine im Gehäuse 1 bzw. 25 eingespannte Membran zu ersetzen, an der die Stange 6 bzw. 30 zentral und gasdicht angelenkt ist und die im mittleren Bereich eine Versteifung bzw. einen Teller zur Einleitung der durch die Feder 15 bzw. 27 ausgeübten Kraft aufweist. Ebensogut können aber auch bei vereinfachter Bauweise, insbesondere für größere Serien gleicher Regelgeräte, die Einschraubteile 12 bzw. 13 fortfallen, indem der Ventilsitz 10 bzw. 11 Bestandteil eines ähnlich dem Deckel 2 aufgeschraubten Gehäuseteiles ist.

2421726

Patentansprüche

=====

1. Regelgerät zur Reduzierung eines Gasvordruckes auf einen einstellbaren Hinterdruck mit einem Gehäuse, in dem vom Hinterdruck beaufschlagt eine gasdicht eingespannte Membran oder ein gasdicht geführter Kolben auf der dem Hinterdruck abgewandten Seite durch eine am Gehäuse abgestützte Feder mit einstellbarer, entgegen der durch den Hinterdruck ausgeübten wirkenden Kraft beaufschlagt ist, wobei die Membran oder der Kolben koaxial ein Stellglied trägt, an dem ein mit dem Vordruck auf seinen gehäusefesten Sitz gehender und damit schließender Ventilkegel angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied als auf der vordruckzugewandten Seite gasdicht in einer Bohrung (8, 35) des Gehäuses (1, 25) geführte Stange (6, 30) ausgebildet ist, daß der radiale Querschnitt der gasdichten Führung und des Ventilsitzes (10, 11, 32) gleich sind und daß eine vom Gehäuse gebildete, die Stange zwischen Ventilkegel (9, 31) und ihrer gasdichten Führung im Gehäuse umgebende Ringkammer (16, 36) unter dem Gasvordruck steht.

2. Regelgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (6) zwischen Ventilkegel (9) und Membran

509845/0268

2421726

oder Kolben (5) gasdicht im Gehäuse (1) geführt ist, daß das unter Hinterdruck stehende Gas bei vom Sitz (10, 11) abgehobenem Ventilkegel (9) über eine von diesem und der Stange gebildete, zentrale Bohrung (14) auf die der Verbindung mit der Stange abgewandte Seite der Membran oder des Kolbens (5) geführt ist und daß die Feder (15) zwischen gasdichter Führung und Membran bzw. Kolben angeordnet ist.

3. Regelgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (6) eine über dem Ventilkegel (9) hinausgehende, gasdicht in einer Bohrung (22) des Gehäuses (1) geführte Verlängerung (19) aufweist und auf der vordruckabgewandten Seite des Ventilsitzes (10) mit einer Einschnürung (21) versehen ist, die über radiale Bohrungen (22) der Stange mit der zentralen Bohrung (14) in Verbindung steht.

4. Regelgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (30) auf der dem Kolben (28) oder der Membran abgewandten Seite des Ventilkegels (31) in einer ins Freie gehenden Bohrung (35) des Gehäuses (25) gasdicht geführt ist und daß der zwischen Ventilkegel und Kolben bzw. Membran gelegene Teil (39) der Stange im Querschnitt verjüngt ist und den Ventilsitz (32) durchquert.

5. Regelgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

2421726

dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (10, 11, 32) von einem coaxial zur Stange (6, 30) im Gehäuse (1, 25) mittels Schraubverbindung axial verstellbaren Teil (12, 13, 33) getragen ist.

6. Regelgerät nach Anspruch 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (12) die Bohrung (22) für die Verlängerung (19) der Stange (6) als Durchgangsbohrung aufweist.

7. Regelgerät nach Anspruch 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil (13) den Ventilsitz (11) im wesentlichen mit dem Innenrand eines formschlüssig eingesetzten, topfförmigen Dichtungsmittels aus Gummi oder Kunststoff bildet und auf der hinterdruckabgewandten Seite des Dichtungsmittels eine im wesentlichen koaxiale, in die Umgebung gehende Entlüftungsbohrung (23) aufweist.

8. Regelgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der die Feder (15, 27) aufnehmende Raum des Gehäuses (1, 25) mit einer in die Umgebung gehenden Entlüftungsbohrung (24, 40) versehen ist.

17

Leerseite

2421726

19-

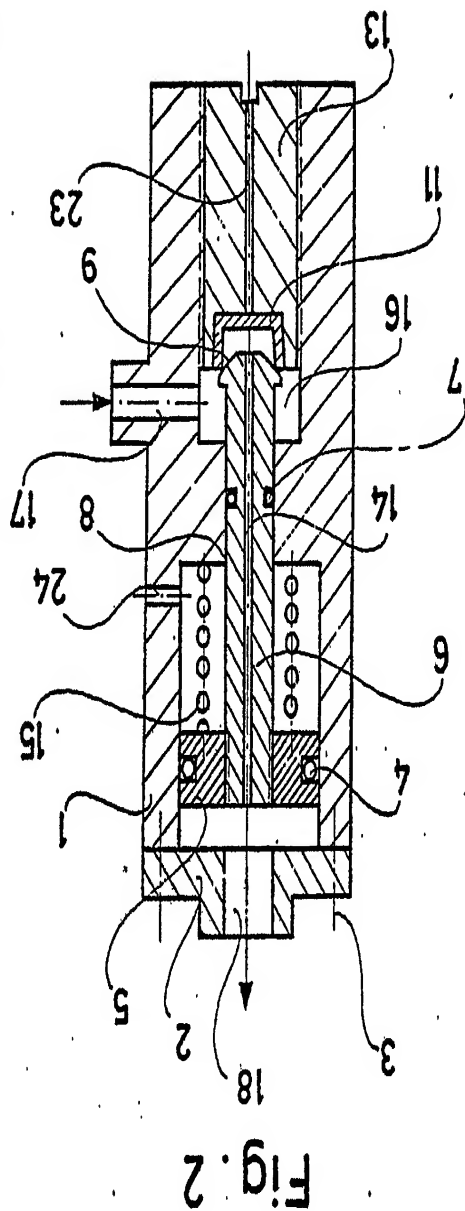


Fig. 2

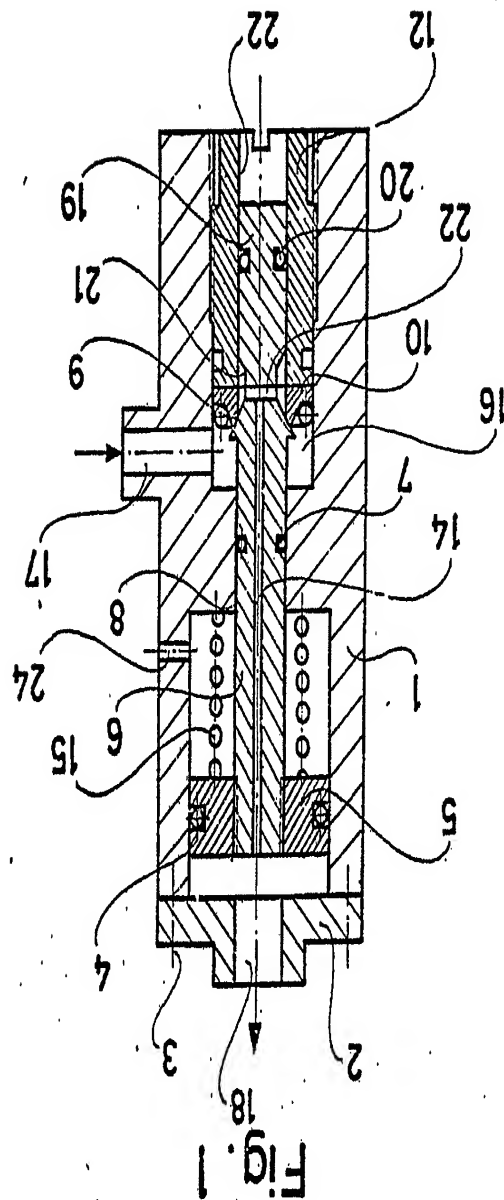


Fig. 1

503845/0268

Fig. 3

